

Internal Flow - Pipe - Turbulent Flow سائل مضطرب

Smooth Pipe: $\frac{\epsilon}{D} = 0 = \text{Relative Roughness}$
 From Blasius eqn: $f = \frac{0.3164}{Re^{0.25}}$

Laminar Flow $\Rightarrow f = \frac{64}{Re}$

استنتجنا من ههنا
علاقة

Rough Pipes: \Rightarrow Empirical formula المعادلة التجريبية
 \Rightarrow Moody chart

$$h_f = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g}$$

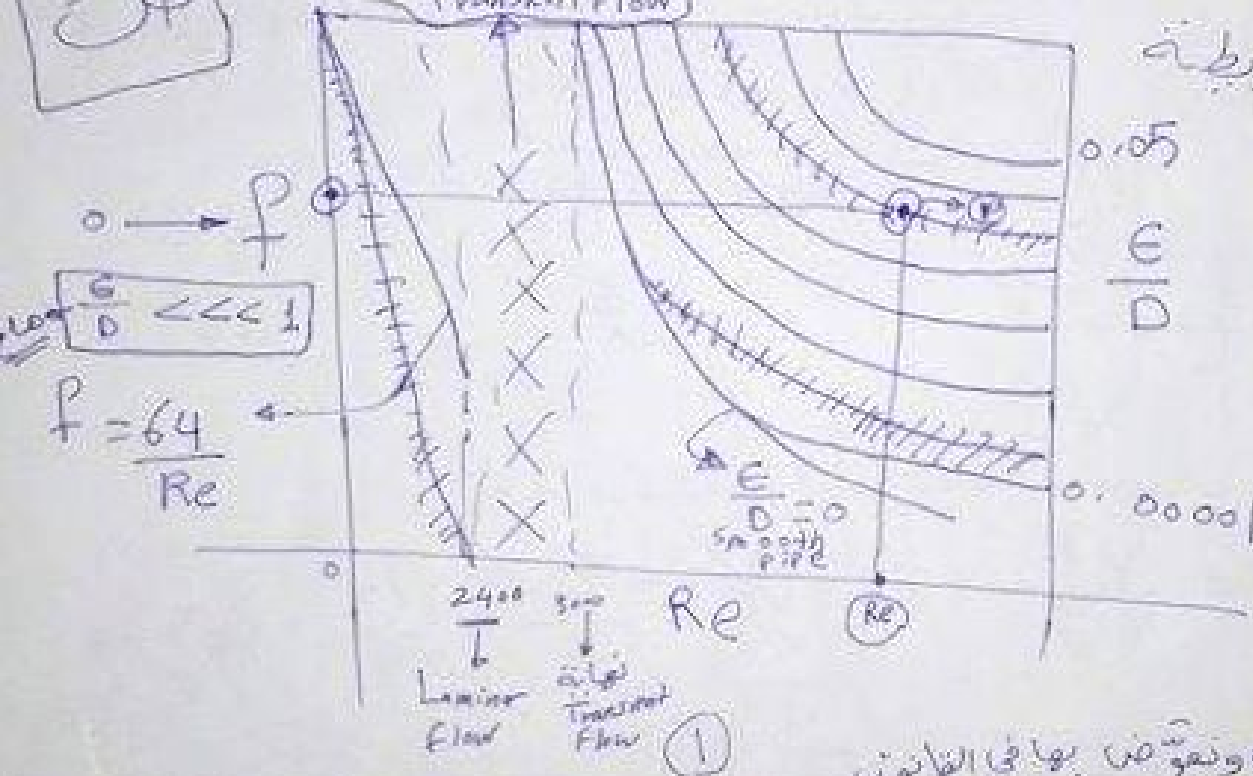
$$f = \frac{2g D h_f}{L V^2}$$

$\frac{\epsilon}{D} = \text{zero} \Rightarrow \text{Smooth pipe}$

$\frac{\epsilon}{D} = \text{values} \Rightarrow \text{Rough pipe}$

37 \Rightarrow $\frac{\epsilon}{D} \ll \ll 1$

المرور من حالة
Transient Flow



رسم العلاقة

الخطوات:

① نحسب Re

من العلاقة

$$Re = \frac{\rho V D}{\mu} = \frac{\rho V D}{\mu}$$

② نحسب

$$\frac{\epsilon}{D} \Rightarrow \frac{\epsilon}{D}$$

③ نحسب

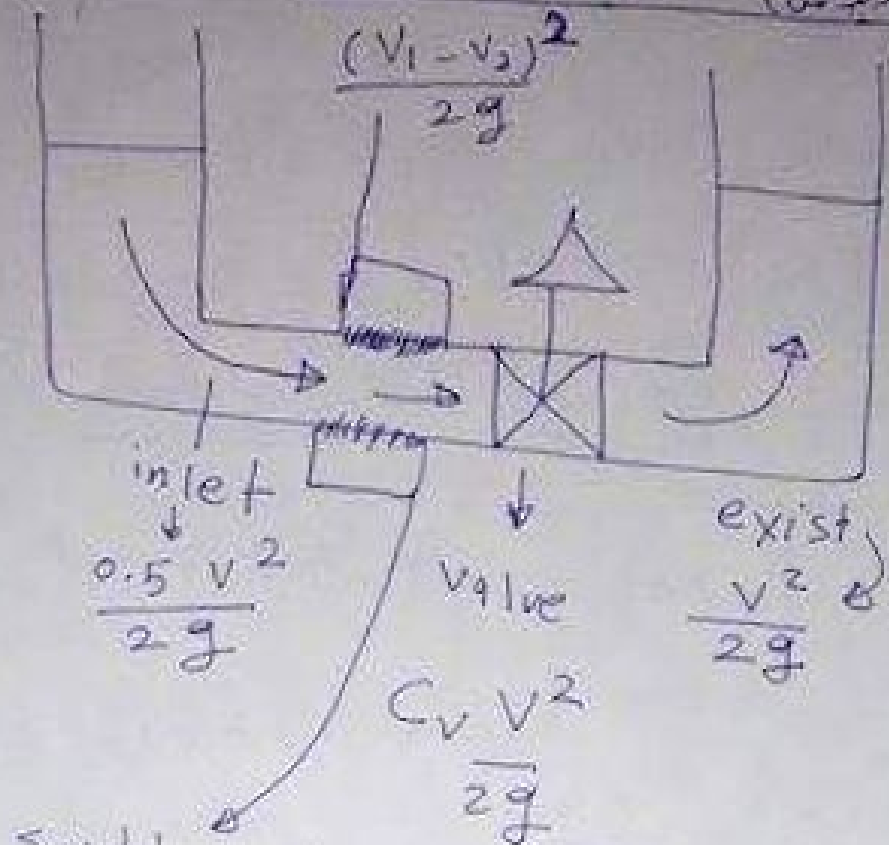
ونكتب (أ) على الخريطة

ونقرأ

نحسب

ونعوض بها في القانون

ليو حله عندة انواع من المفاقيد
(معدلة من)



sudden
contract
 $\frac{v_2^2}{2g}$

Pipe line problems: أنواع
المسائل

① given

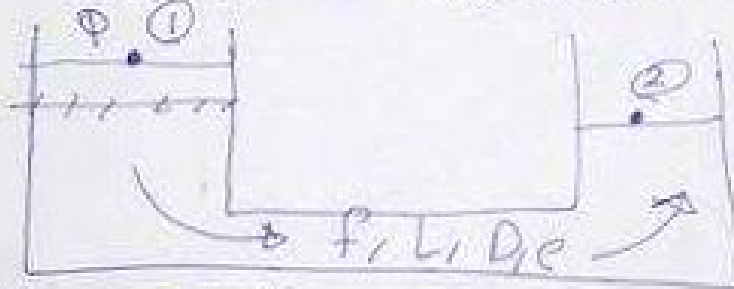
Q, D, ϵ

Roughness ϵ

required

$h_{Loss} = ?$

(f) تدخل الخرطوم في تجميع



$$\frac{P_1}{\rho} + \frac{v_1^2}{2g} + z_1 + \epsilon p = \frac{P_2}{\rho} + \frac{v_2^2}{2g} + z_2 + \epsilon f + \epsilon h_{loss}$$

②

$$\Rightarrow z_1 - z_2 = \sum h_{\text{losses}} \quad \text{أولاً}$$

$$= \frac{0.5 v^2}{2g} + f \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g} + \frac{v^2}{2g} = \frac{v^2}{2g} \left(0.5 + \frac{fL}{D} \right)$$

$$\Rightarrow h_L = \frac{v^2}{2g} \left(1.5 + \frac{fL}{D} \right)$$

2) given

Required

الرفع الناتج :

تعريف i :
 $h_L = z_1 - z_2, D, \epsilon$

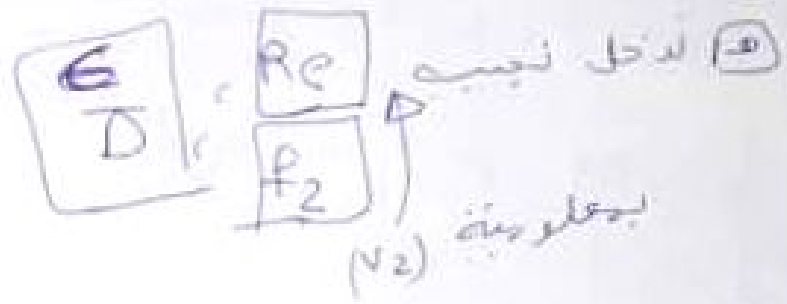
① discharge

assume that

$v \sim (2 \sim 3) \frac{m}{s}$ (معتدلاً بها)

⑤ $Re = \frac{\rho v D}{\mu}$ نحسب

⑥ $\frac{\epsilon}{D}$ نحسب



⑧ ادخل الخريطة نحسب f

⑨ بالتقريب في

⑩ نحسب (v3)

$$z_1 - z_2 = \frac{v^2}{2 \times 9.81} \left(1.5 + f_1 \frac{L}{D} \right)$$

نطلع قيمة (v2)

نقوض بها في القانون h_L

لولا قيمنا قيمة v غير صحيحة من المبرور

3 given

Required

النوع الثالث:

$$h_L = Z_1 - Z_2 \text{ و } Q$$

$$D = ?$$

معروف $(V_1 = 3 \text{ m/s})$

نحتاج D من (Q) *

نشتغل بنقل سائل في حالة 10

عليها مثال ~~مطلوب~~ في الكتاب { صعب حالة } فبهم

Naveer stokes
له مثال معانا في الامتحان

المحاضرة القادمة : Similarity & Dimensional analysis